



Формування свідомого існування живих організмів пов'язано з появою людини роду *Homo* і суспільства, що приблизно збігається з кордоном неогенової і четвертинної систем хроностратиграфічної шкали.

Техноген – сучасний етап геологічної історії, що характеризується інтенсивною діяльністю людини і посиленням її впливу на геологічне середовище. Цей етап розпочався в голоцені і триватиме, поки існує людство. Він характеризується стрімким посиленням техногенної трансформації геологічного середовища під впливом людини. В результаті погіршується екологічний стан біосфери, збільшується забруднення навколишнього середовища, змінюються умови існування людства, клімат, режим екзогенних геологічних процесів; тобто процеси, що відбуваються без глобальної тектонічної перебудови планети і внаслідок цих змін кліматичних поясів, за своїми темпами і масштабами не мають аналогів у минулому.

За попередні 200 років ми непомітно й загадково перейшли із технічно-техногенної в технічно-техногенно-інформаційну людську спільноту. По суті, як з'ясувалось сьогодні, людство не готове до такої трансформації, а методологічний фундамент цих перетворень потребує доопрацювання або перегляду.

Людство є носієм технологій та інформації в рамках держав чи міждержавних транснаціональних утворень і виступає сьогодні як геологічна сила, яка за масштабами своєї діяльності досягає (у деяких випадках переважає) масштабів природних процесів. Для практичної мети людина може конвертувати геологічні процеси, впливати як на середовище, так і на техносферу.

На сьогодні існують такі сценарії розвитку людини і біосфери внаслідок техногену:

- шлях посилення техногену, перенаселення планети і жорстка боротьба за ресурси з усіма;
- шлях цивілізованої колонізації космосу і освоєння його ресурсів;
- спосіб регулювання населення Землі відповідно до ресурсів біосфери.

Людство поставило біосферу, а отже, і себе як невід'ємну частину біосфери на межу повної деградації. Швидке зростання чисельності населення на Землі, стрімке збільшення обсягів використання природних ресурсів ставлять перед людством нові завдання, які полягають в освоєнні космічного простору, пошуках життя на сусідніх планетах та їх освоєння в майбутньому. Шлях еволюції, який пройшла планета Земля від початку формування, тривалий процес зародження і розвитку життя, недостатня вивченість Всесвіту дають підставу припускати, що аналогічні фізико-хімічні процеси можуть відбуватись і на інших планетах. Постають запитання: «Чи можливе позаземне життя у Всесвіті? Чи може бути повторений шлях еволюції, який пройшла Земля, на інших планетах?» Криза біосфери порушує питання необхідності використання науково-технічного потенціалу людства для пошуків виходу з цієї ситуації.

На основі знань, якими володіє людство на сьогодні, одним із варіантів вирішення цієї проблеми є пошук планет, придатних для освоєння людиною. В основу наших прогнозів покладена модель формування життя на Землі від прокариотів до людини, тобто від простого до складного за період більше ніж 3,8 млрд років.

УДК 502.064.3

СТРАТЕГІЧНА ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Рудько Г.І.¹, Адаменко О.М.²

¹ Державна комісія України по запасах корисних копалин, 01133, м. Київ, вул. Кутузова 18/7,
e-mail: office@dkz.gov.ua

² Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 76019,
м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, e-mail: yarad@inbox.ru

На сучасному етапі реформування економіки України стратегічна екологічна оцінка територій є одним з найефективніших інструментів підвищення якості життя як окремої людини, так і суспільства в цілому, переходу від екологічно небезпечної до екологічно безпечної економіки, захисту конституційних прав людини на екологічно безпечне життя. Україна прагне до вступу в Європейський Союз, тому повинна довести право на це адекватними зобов'язаннями і діями. Передусім це стосується запровадження європейських стандартів виробництва, охорони природи, мислення, життя. Екологічна безпека є одним із таких європейських і міжнародних стандартів.

Стратегічна екологічна оцінка має широке прикладне значення для екологізації виробництва та гармонізації соціально-економічних відносин. Це підкреслюється і в концептуальних документах, що визначають державну екологічну політику, зокрема в Концепції сталого розвитку України.

Техногенно змінений стан природних геосистем у Західному регіоні України ілюструють істотні впливи на довкілля промислового виробництва, транспортної та шляхової мережі, сільськогосподарського виробництва і навіть лісопромислової та рекреаційно-туристичної галузей. Тому виконання основних положень Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» є беззаперечною умовою збереження життєдіяльності людей та їх здоров'я на міжнародному й державному рівнях.

Проаналізовано закономірності та ризики розвитку екзогеодинамічних процесів у межах Західного регіону України. Встановлено, що геолого-тектонічна будова території в комплексі з природно-кліматичними особливостями визначають розвиток геологічних процесів. Для Карпатської гірськоскладчастої області середовищем розвитку НЕГП переважно є флішова формація, Передкарпатського й Закарпатського прогинів – моласова, Східноєвропейської платформи – теригенно-карбонатні відклади докембрію, палеозою, мезозою й кайнозою. Описано особливості районування та наведено відповідні карти території західних областей України, зокрема Львівської області, за ризиками виникнення надзвичайних ситуацій у зв'язку з розвитком карсту і зсувів.

Аналіз впливу екзо- та ендодинамічних процесів на інженерно-геологічні умови підтвердив посилення їх взаємодії в умовах техногенезу практично по всій території західних областей України. Комплексна оцінка сучасного формування інженерно-геологічних умов як на регіональному рівні, так і в зонах впливу промислово-міських, гірничопромислових агломерацій та інших засвідчила, що всі НЕГП природного й техногенного генезису передусім спричинюють довгочасні зміни фізико-механічних властивостей гірських порід і параметрів водосенергообміну в геологічному середовищі, а це призводить до стійкого зниження еколого-інженерно-геологічних параметрів території: порушує рівновагу техногенно-геологічних систем, підвищує їх чутливість до дії природних і техногенних чинників.

Проаналізовано етапи вивчення ЕГП у межах Західного регіону України та створення системи моніторингу геологічного середовища. Викладено методику досліджень на регіональному й локальному рівнях. Аргументовано необхідність стаціонарного вивчення небезпечних геологічних процесів і збереження мережі спостережень, адже в останні роки її частково знищено, що призвело до значних ускладнень при виборі стратегії і тактики технології інженерного захисту процесонебезпечних територій, розробки заходів щодо зниження й мінімізації техноприродних ризиків. Заходи інженерного захисту територій рекомендовано розробляти відповідно до інженерно-геологічних умов конкретних ділянок розвитку екзогеодинамічних процесів з урахуванням природних і техногенних чинників їх активізації в результаті комплексного вивчення.

Встановлено екологічні ризики, що виникають унаслідок розробки сірчаних родовищ кар'єрним способом і методом підземного виплавляння. На прикладі Яворівського гірничопромислового району розглянуто основи управління природно-техногенними системами шляхом їх трансформування з гірничопромислових у рекреаційні комплекси. В результаті затоплення кар'єрних виїмок на Львівщині створено озеро сумарною площею акваторії близько 22 км². Статичні водні ресурси новостворених озер у колишніх кар'єрах досягають 400 млн м³. Ресурси прісної води нині становлять 300 млн м³. Наше завдання – ефективно використати це багатство, на місці сплюндрованих земель створити нові ландшафти, які за своєю різноманітністю та естетичними якостями стали б ціннішими за ті, що були до початку проведення гірничих робіт.

Розглянуто основні положення й принципи геолого-економічної оцінки родовищ корисних копалин і ділянок надр, підгрунтям якої є Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр України. Встановлено, що подальша участь України в роботі щодо гармонізації (розробка механізмів сумісної класифікації запасів і ресурсів) Української класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр з іншими класифікаційними схемами (переважно CRIRSCO та SPE) створює можливість виходу проектів на міжнародні біржі (Лондонську, Нью-Йоркську та ін.), розкриває перспективи залучення закордонних інвесторів до участі в проектах розробки українських родовищ корисних копалин, що сприятиме пожевлінню економічної, соціальної та екологічної ситуації в межах досліджуваного регіону.

Проведено детальні геоекологічні дослідження в процесі екологічного аудиту та моніторингу довкілля на різних ієрархічних рівнях: регіональному, локальному, об'єктовому, обласному, районному, населеного пункту, промислового підприємства. Це дало змогу виявити геохімічні поля та аномалії забруднень у середовищах ґрунтового і рослинного покривів, поверхневих і ґрунтових вод, атмосферного повітря. Порівнянням геохімічних аномалій із ландшафтами встановлено регіональну, локальну та об'єктову ієрархічну систему структурної організації досліджуваної території.

База даних щодо геохімічних параметрів вивчених родовищ довкілля включає 1441 геоекологічний полігон, де відбирали й аналізували проби на 6 основних забруднювальних речовин по всій досліджуваній території і на 12–21 забруднювальну речовину в окремих районах. Із використанням ПС-технологій побудовано комп'ютерні (електронні) техногеохімічні карти поширення хімічних елементів, а також карту сумарного показника забруднення, які підтвердили наявність складного природно-геохімічного поля.

Порівнянням техногеохімічних карт із ландшафтними вперше виділено «багатоповерхову» ієрархічну систему структур, істотні ознаки яких відповідають закону розпізнавання образів. Це такі структури, як геоекологічні надзони, зони і підзони, геоекологічні смуги концентрації та розсіювання, геоекологічні ореоли концентрації різної морфології (вузли, еліпси, осередки-джерела, ядра, плями), геоекологічні овали розсіювання, ландшафтно-геохімічні бар'єри різних класів (механічні – орографічні та радіаційні, фізико-хімічні, біогеохімічні), атмоіграційні й гідроміграційні потоки, техногенні структури – урбосистеми. Дещо осторонь знаходяться геопатогенні зони, поки що нез'ясованої природи.

Розроблено ПС-технологію побудови карт сучасного екологічного стану, сучасної екологічної ситуації та карт геоекологічного районування для управління станом довкілля Західного регіону України. Для кожної геоекологічної структури будь-якого порядку є свій набір проблем, тому для них необхідно розробити індивідуальну КСЕБ і заходи з охорони довкілля та екологічно безпечного збалансованого ресурсокористування. Розроблена технологія екологічного картування придатна для оцінювання екологічного стану довкілля інших регіонів України та зарубіжжя.

Никловицьких (28 і 28Д), Залужанської(18), Зарічнських (2 і 4-Північна). Підтверджено чи уточнено результати попередніх досліджень. У розрізах виявлено нові водонафтогазоперспективні прошарки, непроникні шари-скрани та покришки. Отримано достовірні результати з усіх досліджуваних параметрів. Відносні відхилення в розрахунках швидкостей пружних хвиль від каротажних – 4,3÷5,5 % навіть при непрямих даних. Оцінка розрахованих за методикою пружних параметрів пошарово (від 0,1 м) дозволяє прогнозувати наявність колекторів і тип заповнювача пор. Чітко виділяються і розрізняються шари з газом, водою чи нафтою.

Зокрема, спостереження на однакових глибинах різних картин розподілу величин пористості, типу заповнювача пор порід, значень модуля зсуву (незначний), стисливості, густини у розрізі свердловини 18-Залужанської при незначних відмінностях серед значень швидкостей поздовжніх хвиль за акустичним каротажем, які використовувались для обчислень за прогноною методикою, дозволяють стверджувати про зміну напружено-деформованого стану порід розрізу. Зміни напружено-деформованого стану земної кори супроводжуються коливаннями, зсувами, змінами тріщинувато-пористого стану, чим спричиняють до змін пружних і колекторських властивостей, розподілу флюїдонасичення порід. Зміна геодинамічних умов перед землетрусом, а отже, сейсмічного моменту, накопичених енергій є безперечним фактом [2, 3]. Це добрий аргумент для застосування нашої методики, принаймні, у фіксуванні сейсмічних чи екологічних подій. Свердловини 2-Зарічнська і 4-Північно-Зарічнська розташовані майже поруч. Дані каротажів отримано за відсутності будь-яких збуджуючих подій. При тім, проведений прогнозний розрахунок показав різко відмінні результати. Якщо припустити, що каротажі проведено правильно, то можна судити про різний літологічний розподіл у розрізах. Методика на такі відмінності також реагує.

Виконуючи розрахунки за даними різних за часом каротажів для одного розрізу, можна фіксувати коливні чи зсувні порушення за зміною величин пружних параметрів, пористості, типу наповнювача пор порід. І, навпаки, зафіксувавши в околі певного розрізу сейсмічні чи екологічні події, можна провести чергові каротажні дослідження з перспективою виявлення у досліджуваному розрізі зміни розподілу флюїдонасичення, пористості, тисків.

Висновки. Такої чутливості прогносної методики досягнуто завдяки запровадженню моделі газомісних масивів, що описує сумісно шаруватість та пористість (тріщинуватість) моделі; врахуванні густини літологічних масивів, а отже, виникнення і трансформації в них сейсмічних хвиль різних мод; вдосконаленні, цільовому використанні ефективних числових методів для багатопараметричного аналізу сейсмоакустичних полів у реальних водонафтогазовмісних масивах; встановленні залежностей між параметрами проходження хвиль та газонасиченості шару у геологічній структурі; поєднанні теоретичних і експериментальних досліджень шляхом узгодження параметричної бази обчислень з геолого-геофізичними даними.

Вивчення за запропонованою у роботі прогноною методикою літології і петрофізики, напружено-деформованого стану порід розрізів свердловин, достовірного прогнозування наявності порід-колекторів, типу вуглеводнів, величин пружних параметрів, пластових тисків дозволяє значно спростити виявлення змін і порушень у гірській породі, визначити загрозу забруднення чи втрати вод, зміну вмісту газу чи нафти у породах розрізу, осідання порід, сейсмонбезпеку.

Список посилань

1. Вербицкий Т. З. Математическое моделирование в сейсморазведке [Текст] / Т. З. Вербицкий, Р. С. Починайко, Ю. П. Стародуб, О. С. Федоришин // К.: – Наук. думка. – 1985. – 276 с.
2. Скакальська Л. В. Дослідження сейсмічності Закарпаття на прикладі Солотвинської западини протягом 1963-2001 рр. [Текст] / Л. В. Скакальська, Д. В. Малицький // К.: Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – 2004. – С. 250-254.
3. Скакальська Л. В. Про сейсмічність зони Оашського розлому [Текст] / Л. В. Скакальська, Д. В. Малицький // К.: Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. – 2010. – С. 311-318.
4. Скакальська Л. В. Прогнозування фізичних та колекторських властивостей порід-колекторів у геологічних структурах із нетрадиційним газом [Текст] / Л. В. Скакальська // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Геологія. – 2014. – № 1 (64) – С. 35-40.
5. Скакальська Л. В. Прогнозирование физических и коллекторских свойств пород-коллекторов для поиска нетрадиционного газа [Текст] / Л. В. Скакальська // Баку: Научные труды. – 2014. – № 1. – С. 4-10.
6. Скакальська Л.В. Прогнозирование физических и коллекторских свойств пород-коллекторов для поиска углеводородов [Текст] / Л.В. Скакальська, А.В. Назаревич // IV-е Кудрявцевские чтения “Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти”. 2015 г. – Москва. – 2015 (CD).
7. Скакальська Л. В. Узагальнені співвідношення для методики прогнозування водонафтогазонасиченості порід розрізів свердловин [Текст] / Л. В. Скакальська, А. В. Назаревич // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Геологія. – 2016. – № 1 (72) С. 60-69.
8. Скакальська Л.В. Прогнозирование нефтегазоводонасыщенности пород разрезом скважин на основе теоретических и эмпирических зависимостей между упругими и коллекторскими характеристиками пород [Текст] / Л.В. Скакальська, А.В. Назаревич // XXI Губкинские чтения “Фундаментальный базис инновационных технологий поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа и приоритетные направления развития ресурсной базы ТЭК России”. 24-25 марта 2016 г. – Москва. РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (CD).